

# Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV

Postbus 68  
1970 AB IJmuiden  
Tel.: 0255 564646  
Fax.: 0255 564644

Internet: [postkamer@rivo.dlo.nl](mailto:postkamer@rivo.dlo.nl)

Postbus 77  
4400 AB Yerseke  
Tel.: 0113 672300  
Fax.: 0113 573477

## RIVO Rapport

Nummer: C067/04

### Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2004.

J. Steenbergen <sup>(1)</sup>, J.M.D.D. Baars <sup>(1)</sup>, J.J. Kesteloo <sup>(1)</sup>, M.R. van Stralen <sup>(2)</sup> & T.P. Bult <sup>(1)</sup>

1: RIVO

2: MarinX

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

Project nummer: 3-02-12080-03

Akkoord: Dr. A.C. Smaal  
Hoofd Centrum voor Schelpdieronderzoek

Handtekening: \_\_\_\_\_

Datum: september 2004

Aantal exemplaren:	75
Aantal pagina's:	24
Aantal tabellen:	4
Aantal figuren:	2
Aantal bijlagen:	6

In verband met de  
verzelfstandiging van de  
Stichting DLO, waartoe tevens  
RIVO behoort, maken wij sinds 1  
juni 1999 geen deel meer uit van  
het Ministerie van Landbouw,  
Natuurbeheer en Visserij. Wij zijn  
geregistreerd in het  
Handelsregister Amsterdam  
nr. 34135929  
BTW nr. NL 808932184B09.

De Directie van het RIVO is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van het RIVO; opdrachtgever vrijwaart het RIVO van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

---

# Inhoudsopgave

Samenvatting .....	3
1. Inleiding.....	4
2. Materiaal & Methoden .....	6
2.1 Gebied .....	6
2.2 Mosselbanken .....	6
2.3 Mosselbestanden.....	7
2.4 Analyses .....	9
3. Resultaten .....	11
3.1 Oppervlakte mosselbanken.....	11
3.2 Biomassa van mosselen .....	11
4. Conclusies & discussie .....	14
5. Literatuur.....	17
6. Kaarten .....	18

## Samenvatting

In opdracht van het Ministerie van LNV en de PO-mosselen en -kokers heeft het RIVO in het voorjaar van 2004 onderzoek uitgevoerd naar de ligging en oppervlak van litorale mosselbanken (ha) in de Waddenzee en is een schatting gemaakt van de totale omvang van het mosselbestand. Het betreft één van de schelpdierinventarisaties die jaarlijks door het RIVO worden uitgevoerd in samenwerking met de visserijsector en ambtenaren van het ministerie van LNV, en waarvan de gegevens gebruikt worden voor de uitvoering en evaluatie van visserijbeleid.

In totaal is bij deze survey 2022 hectare mosselbanken in kaart gebracht, waarvan 666 hectare zaadbanken, 275 hectare halfwasbanken, 291 hectare consumptiebanken en 790 hectare gemengde banken. Van dit oppervlak viel 741 hectare (37%) in voor schelpdiervisserij gesloten gebieden. Het areaal aan mosselbanken dat niet kon worden gekarteerd is op basis van expert judgement geschat op 200 tot 250 hectare. Dit betekent dat in het voorjaar van 2004 naar schatting 2222-2272 ha aan mosselbanken aanwezig waren in het litoraal van de Waddenzee.

Het netto versgewicht van de mosselen in het litorale deel van de Waddenzee in 2004 is geschat op 73,8 miljoen kg, waarvan 36,2 miljoen kg zaadmosselen (49%), 19,6 miljoen kg halfwasmosselelen (26,5%) en 18,1 miljoen kg consumptiemosselen (24,5%). Van het totale mosselbestand lag 22,9 miljoen kg (31%) in het voor de schelpdiervisserij gesloten gebieden.

Deze resultaten laten, in vergelijking met voorgaande surveys, een toename zien van het litorale mosselbestand over de afgelopen 6 jaar.

# 1. Inleiding

In 1993 is een beleid ingezet voor de schelpdiervisserij in de Nederlandse kustwateren om middels een voedselreservering voedselschaarste onder vogels, met name eidereenden en scholeksters, in de winter te voorkomen. In magere jaren, wanneer de schelpdierbestanden op een te laag niveau dreigen te komen wordt de schelpdiervisserij beperkt of gestaakt. Tevens wordt gestreefd naar het herstel van belangrijke bodembiotopen, waaronder mosselen en zeegras door een gedeelte van het litoraal van de Waddenzee permanent te sluiten voor visserij. Dit beleid is vastgelegd in de Structuurnota Zee- en Kustvisserij (LNV, 1993). In 1999 is dit beleid bijgesteld om een extra sterfte van vogels te voorkomen. Dit leidde tot een aangescherpte voedselreservering en een extra sluiting van gebieden voor de visserij. Tegenwoordig is in totaal ruim 30% van de platen in de Waddenzee niet toegankelijk voor de visserij. Deze gebieden omvatten de gebieden die gesloten zijn voor bovengenoemd beleid en gebieden die in particulier bezit (o.a. Natuurmonumenten, staatsbosbeheer) zijn of vallen onder artikel 17 van de NB-wet. Daarnaast wordt er in de nieuwe structuurnota gestreefd naar een areaal van 2.000 tot 4.000 hectare aan (stabiele) mosselbanken in de Waddenzee (LNV 1993, 1996, 1999).

Naast de voedselreservering en de gesloten gebieden is co-management een belangrijke pijler van het schelpdiervisserijbeleid. Dit houdt in dat de overheid een deel van haar verantwoordelijkheden voor het uitvoeren van beleid aan de visserij sector delegeert. In overleg zijn bindende afspraken gemaakt over het beheer van de schelpdierbestanden in de niet-permanent gesloten gebieden. Als onderdeel van dit co-management maakt de sector jaarlijks nieuwe visplannen en voert de sector zelf handhaving en sanctionering uit (EVA II-publiekspresentatie).

Voor de opzet van visplannen en de uitvoering en evaluatie van dit schelpdierbeleid zijn gegevens nodig over de ligging en omvang van schelpdierbestanden. Deze gegevens worden sinds begin jaren negentig jaarlijks door het RIVO verzameld in opdracht van het ministerie van LNV en meegefinancierd door de Producentenorganisaties Mossel en Kokkels.

Deze rapportage betreft de inventarisatie van het mosselbestand en de ligging en omvang van mosselbanken in het litoraal van de Waddenzee in het voorjaar van 2004. Deze survey wordt gecombineerd uitgevoerd met de inventarisatie van kokkelbestanden. Deze kokkelsurvey wordt apart gerapporteerd (Kesteloo et al, 2004). Een inventarisatie van het bestand aan sublitorale

mosselen in het voorjaar van 2004 wordt gerapporteerd in (Craeymeersch en van Stralen, 2004).

Het veldwerk is in de periode maart-juni 2004 uitgevoerd in samenwerking met medewerkers van de directie Visserijen en de directies Noord en Noord-West van de afdeling Natuur van het Ministerie van LNV. Voor het onderzoek zijn twee kokkelvaartuigen (TX53 en YE42) door de sector beschikbaar gesteld.

## 2. Materiaal & Methoden

### 2.1 Gebied

Het geïnventariseerde gebied betreft het litorale deel van de Nederlandse Waddenzee, van Balgzand tot en met de Eems, inclusief gebieden die permanent gesloten zijn voor schelpdiervisserij (Structuurnota gebieden, gebieden van Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer, artikel 17 gebieden).

### 2.2 Mosselbanken

Voorafgaand aan de inventarisatie wordt een inschatting gemaakt van de waarschijnlijke ligging van mosselbanken op basis van:

- eerdere surveys,
- informatie van visserijkundig ambtenaren en vissers,
- inspectie vanuit een vliegtuig op 500 meter hoogte direct voorafgaand aan de inventarisatie.

De gebieden met mosselbanken worden uitsluitend tijdens laagwater bezocht. De banken worden ingemeten met GPS-apparatuur volgens een vast protocol (Brinkman et al, 2003). Hierbij wordt om de mosselbanken heen gelopen en worden merkpunten geregistreerd. De verzamelde gegevens worden in Max Sea ingevoerd en later omgezet in ArcView-GIS. In GIS kunnen vervolgens de oppervlakten van de mosselbanken worden berekend en kunnen de uitkomsten worden vergeleken met die van eerdere surveys. Tijdens het veldwerk worden per bank de volgende gegevens genoteerd:

- Het type mosselen dat in de bank voorkwam (zaad, halfwas, consumptie of combinaties daarvan; zie paragraaf 2.3.1).
- De dichtheid van de mosselbanken (dik, redelijk, matig, dun-matig, dun)
  - Mosselen die in zeer lage dichtheden worden aangetroffen, worden niet meer aangeduid als banken, maar als strooi.
- Bedekking van de banken met bulten en/of patches mosselen (%) en de bezetting van deze bulten met mosselen (%).
- Ondergrond (slib, schelpen, zand, schelpkokerworm etc.)

Deze methodiek sluit aan bij de mosselbankdefinitie en werkwijze zoals beschreven in Brinkman et al (2003).

## 2.3 Mosselbestanden

Het mosselbestand wordt bepaald op basis van bodemonsters, genomen vanaf kokkelvaartuigen. In 2004 waren dat: YE42 en TX53. De bodemonsters worden genomen met een aantal verschillende apparaten, waaronder de zuigkor, stempelkor, steekring en kokkelschepje:

- De zuigkor die voor deze survey is gebruikt, heeft een versmald mes van 20 cm en de kor en de spoelmolen zijn voorzien van een maaswijdte van 5 mm. Op ieder monsterpunt werd gesleept over een afstand van 150m.
- De stempelkor is een aangepaste zuigkor, zodanig dat per monsterpunt een vast oppervlak werd bemonsterd van 2 meter bij 20 cm (0,4 m<sup>2</sup>; 10 cm diep).
- Met het kokkelschepje werd een mengmonster gemaakt van 3 monsternames per locatie. Het totaal bemonsterde oppervlak komt dan neer op 0.1 m<sup>2</sup>.
- Op punten die dermate hoog in de getijdezone lagen dat ze alleen te voet bemonsterd konden worden, werd een mengmonster genomen van 2 steekbuis monsters (PVC met een diameter van 25 cm; 10 cm diep, totaal bemonsterd oppervlak=0,1 m<sup>2</sup>).

De (meng)monsters worden gezeefd over een 5 mm zeef. Indien nodig, wordt een deelmonster genomen op basis van volume. Uit dit (deel)monster worden alle schelpdieren uitgezocht, ontdaan van aangroei en gesorteerd op soort. Mosselen worden opgedeeld in zaad (zaadval van 2003) en meerjarig. De meerjarige mosselen worden vervolgens opgesplitst in halfwas mosselen (geen zaad en niet marktwaardig) en consumptiemosselen (marktwaardig). Deze opsplitsing is een markttechnische beoordeling op basis van de grootte van de mosselen en de karakteristieken van de vangst als geheel. Mosselen kleiner dan 4.5 cm worden doorgaans beoordeeld als halfwas, mosselen groter dan 5 cm doorgaans als consumptie. De onbeschadigde dieren worden per klasse geteld (n) en gewogen (g). De kapotte dieren worden per klasse alleen geteld. Om te voorkomen dat dieren dubbel worden geteld worden alleen de stukken waar een slotje aanzit geteld. Later is in de berekeningen aangenomen dat zij hetzelfde individuele gewicht hadden als de nog intacte dieren van dezelfde klasse.

Kokkels (*Cerastoderma edule*) worden opgedeeld in broed, 1-jarig, 2-jarig en meerjarig, op basis van groeiringen. Nonnetjes (*Macoma balthica*) worden opgedeeld in kleiner en groter dan 15mm. Per grootteklasse wordt het totaal aantal en gewicht bepaald (Kesteloo et al, 2004). Japanse oesters (*Crassostrea gigas*) worden voor zover mogelijk geteld en gewogen. Voor alle genoemde soorten worden kapotte schelpdieren verwerkt op de wijze als beschreven voor mosselen. De aangetroffen strandgapers (*Mya arenaria*) en mesheften (*Ensis ssp.*) zijn alleen

geteld. De reden daarvoor is dat zeker de grotere individuen van deze soorten maar zelden onbeschadigd in de monsters worden aangetroffen. Het aantal mesheften en strandgapers in de monsters is gescoord op de aanwezige siphonen.

De monsterposities van de bovengenoemde bodemonsters worden vastgesteld op basis van een regelmatig grid-systeem met stratificatie. Stratificatie houdt in dat de monsterintensiteit (aantal monsters per ha) groter is in gebieden (strata) waar meer schelpdieren worden verwacht. Deze verwachting is vooral gebaseerd op informatie uit voorgaande surveys, de vliegtuiginspecties en veldinformatie van met name vissers en visserijkundig ambtenaren, zoals eerder vermeld.

Binnen een stratum worden de monsters gelijkmatig over het te bemonsteren oppervlak verdeeld, waardoor de afstand tussen de monsterpunten varieert met het stratum. Op deze manier wordt een enkel station representatief verondersteld voor een oppervlak dat varieert met het stratum. Het doel van dit systeem is het verhogen van de precisie en betrouwbaarheid van de bestandsschattingen. Door de monsternames ten behoeve van de mosselbestandsschatting te combineren met monsternames ten behoeve van de kokkelbestandsschatting (kokkelsurvey) wordt efficiënter gebruik gemaakt van beschikbare middelen en tijd: monsternames werden gebruikt voor zowel een schatting van het mosselbestand als het kokkelbestand. Er worden tijdens de survey 4 strata onderscheiden met ieder een andere verwachting voor het aantreffen van de mosselen en de kokkels en in elk stratum is een monsterpunt representatief voor een verschillend aantal hectares (tabel 1).

**Tabel 1:** strata die in deze survey zijn gebruikt, met de verwachting voor het aantreffen van mosselen en kokkels en het aantal hectare waarvoor 1 monsterpunt binnen het stratum representatief is.

	Mosselen	Kokkels	Aantal ha
Stratum 1 (mosselstratum)	wel	geen	12,8
Stratum 2	geen	veel	25,7
Stratum 3	geen	matig	51,4
Stratum 4	geen	geen	205,4

Kaart 6 geeft de ligging van de bemonsterde punten in het litoraal in 2004 weer. Deze posities van de zuigkor en stempelkor worden bepaald met differentieel GPS (nauwkeurigheid 10 m). De posities van het kokkelschepje en de steekringmonsters worden bepaald met GPS apparatuur (Garmin).



## 2.4 Analyses

### 2.4.1 Bepaling oppervlakte mosselbanken

De informatie over mosselbankcontouren is overgezet vanuit de GPS apparatuur naar het navigatieprogramma MaxSea en vanuit MaxSea naar het GIS-systeem ArcView (versie 3.2a, ESRI). Met de extensie XTOOLS (DeLaune, 2001) in ArcView is van iedere individuele gekarteerde bank het oppervlak berekend. Aan de hand van deze oppervlaktes kan het totale oppervlak van de in kaart gebrachte mosselbanken worden bepaald. Daarnaast is een schatting gemaakt van het areaal aan banken die niet in kaart zijn gebracht, maar nog wel aanwezig zijn. Dit betreft onder andere eerder gekarteerde banken die vanuit de lucht zijn gezien, maar waarvoor de tijd ontbrak om deze opnieuw te bezoeken en in te meten. Het areaal van deze banken is geschat op basis van expert judgement.

### 2.4.2 Bestandsschatting

De totale biomassa aan versgewicht van litorale mosselen in de Nederlandse Waddenzee is als volgt berekend:

$$B = \sum_{i=1}^n \left\{ \left( \frac{f_i * B_i}{A_i} \right) * S_{i,s} * 10.000 \right\}$$

waarbij:

$B$  = biomassa versgewicht (g)

$i$  = monsterlocatie  $i$

$n$  = totaal aantal monsters

$B_i$  = biomassa versgewicht in monster  $i$  (g)

$A_i$  = bemonsterd oppervlak op locatie  $i$  (m<sup>2</sup>)

$S_{i,s}$  = oppervlak van monsterlocatie  $i$  behorende tot stratum  $s$  (ha)

$f_i$  = factor waarmee monster  $i$  opgedeeld is om tot subsample te komen

Naast de totale biomassa is onderscheid gemaakt in biomassa in opengesteld gebied en de biomassa in de gesloten gebieden. Tenslotte is gekeken naar de leeftijdsopbouw van de mosselen in 2004 door van de biomassa het percentage mosselzaad, halfwas mosselen en consumptiemosselen te berekenen.

Om na te gaan of er op een juiste manier gestratificeerd is, is onderscheid gemaakt in dichtheden waarin de mosselen zijn aangetroffen. Hiervoor zijn drie biomassa klassen onderscheiden op basis van het berekende versgewicht (FW, Fresh Weight) per m<sup>2</sup>.

Dun:  $0.0 < \text{g FW/m}^2 \leq 100 \text{ g}$

Matig:  $100 < \text{g FW/m}^2 \leq 500 \text{ g}$

Dicht:  $> 500 \text{ g FW/m}^2$

## 3. Resultaten

### 3.1 Oppervlakte mosselbanken

In het voorjaar van 2004 is 2022 hectare mosselbanken in de Waddenzee in kaart gebracht (zie Kaart 1-5). Uitgaande van de uitkomsten van eerdere surveys en waarnemingen uit de lucht is geschat (expert judgement) dat 200-250 hectare niet in kaart is gebracht.

Van het gekarteerde oppervlak mosselbanken bestond 666 hectare (33%) zuiver uit zaad mosselen, 566 hectare in het open gebied en de rest in het gesloten gebied. Banken met halfwas mosselen waren in totaal 275 hectare en de banken met enkel consumptiemosselen 291 hectare (beide 14%). De overige 790 hectare waren gemengde banken (39%). Hiervan bestond 483 hectare voor het merendeel uit halfwas mosselen met een enkele consumptiemossel.

Van de gekarteerde banken viel 741 hectare in voor schelpdiervisserij gesloten gebied. Dit is 37% van het totaal areaal aan droogvallende mosselbanken.

### 3.2 Biomassa van mosselen

#### 3.2.1 *Biomassa in open en gesloten gebieden*

In totaal zijn tijdens deze inventarisatie 1487 punten bemonsterd. Op 456 van die punten zijn mosselen aangetroffen. Tabel 2 geeft het overzicht van het mosselbestand aangetroffen op de wadplaten in het voorjaar van 2004. Het totale mosselbestand werd geschat op 73,8 miljoen kg. Hiervan lag 22,9 miljoen kg mosselen (31%) in de gebieden die niet toegankelijk zijn voor de visserij: gebieden van Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer, Artikel 17<sup>1</sup> gebieden en in het kader van de structuurnota's gesloten gebieden (SN 99 en SN 93). In het SN 99 gebied lag 9,7 miljoen kg mosselen (13%) en in SN 93 gebied 13,2 miljoen kg (18%). In de open gebieden lag 50,9 miljoen kg mosselen (69%).

---

<sup>1</sup> Slechts een klein deel van de biomassa kwam in de gebieden van staatsbosbeheer, natuurmonumenten en artikel 17 voor, daarom zijn deze bij structuurnota 93 gebieden ondergebracht.

**Tabel 2:** het mosselbestand aangetroffen op de wadplaten in voorjaar 2004

Gebied	Biomassa (miljoen kg FW)	% van totale biomassa	aantal bemon- sterde punten	aantal monsterpunten met mosselen
Waddenzee (litoraal)	73,8	100	1487	456
Open gebieden	50,9	69	982	307
Gesloten in het kader van de Structuurnota 1993	13,2	18	386	97
Gesloten in het kader van de Structuurnota 1999	9,7	13	119	52
Totaal gesloten gebied	22,9	31	505	149

### 3.2.2 Leeftijdsopbouw

Van de 73,8 miljoen kg mosselen waren 36,2 miljoen kg zaadmosselen (49%). Van deze zaadmosselen lag 30,6 miljoen kg in het open gebied (85%). De biomassa halfwas mosselen bedroeg 19,6 miljoen kg (26,5%) en de biomassa consumptiemosselen op 18,1 miljoen kg (24,5%) (tabel 3).

**Tabel 3:** biomassa's zaad, halfwas en consumptiemosselen in open en gesloten gebieden.

	Open		Gesloten	
	Biomassa (miljoen kg)	%	Biomassa (miljoen kg)	%
Zaad	30.6	85	5.6	15
Halfwas	11.1	57	8.5	43
Consumptie	9.1	51	9.0	49

### 3.2.3 Stratificatie

Tabel 4 geeft een overzicht van het mosselbestand in de Waddenzee, met onderscheid van de verschillende strata en de drie biomassa-klassen. Geschat is dat 51,9 miljoen kilogram mosselen in het mosselstratum lag. Dit is 70% van de totale geschatte biomassa. In dit stratum

is 96% van alle mosselen in de hoogste dichtheidsklasse aangetroffen en van het totaal is 67% aangetroffen in het 'mosselstratum' en de hoogste dichtheidsklasse. De overige 21,9 miljoen kg is geschat op basis van punten in stratum 2 t/m 4. Hiervan is een groot gedeelte afkomstig uit het grootste stratum waar geen mosselen worden verwacht, stratum 4. In dit stratum lagen 3 punten met een dichte mosseldichtheid die samen goed waren voor 12% van de totale geschatte biomassa.

**Tabel 4:** mosselbestanden aangetroffen in de verschillende strata in het voorjaar 2004 ingedeeld in 3 dichtheidsklassen: dun ( $0 < FW \text{ g/m}^2 \leq 100$ ), Matig ( $100 < FW \text{ g/m}^2 \leq 500$ ), dicht ( $FW \text{ g/m}^2 > 500$ )

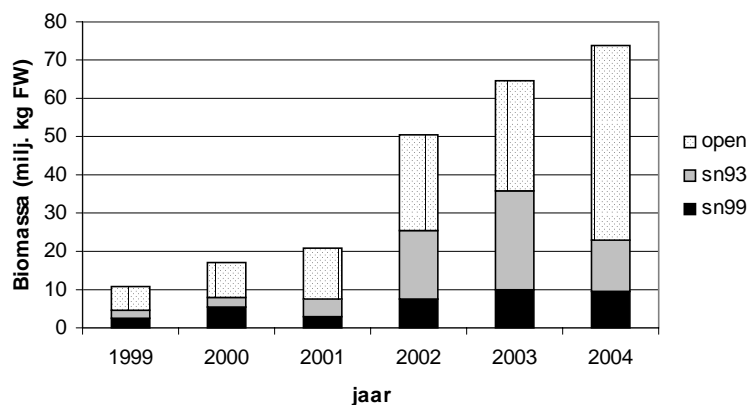
	Biomassaklasse											
	Totaal			Dun			Matig			Dicht		
	B(milj kg)	Punt (#)	% B	B(milj. kg)	Punt (#)	% B (tot)	B(milj. kg)	Punt (#)	% B (tot)	B(milj. kg)	Punt (#)	% B (tot)
<b>Stratum 1 (mosselstr.)</b>	51,9	436	70	0,5	280	< 1	1,8	59	2	49,7	97	67
<b>Stratum 2</b>	6,2	6	8	0,6	327	< 1	0,9	15	1	4,7	6	6
<b>Stratum 3</b>	1,2	196	2	0,4	190	< 1	0,8	6	1	0	0	0
<b>Stratum 4</b>	14,5	507	20	2,1	495	3	3,8	9	5	8,6	3	12

## 4. Conclusies & discussie

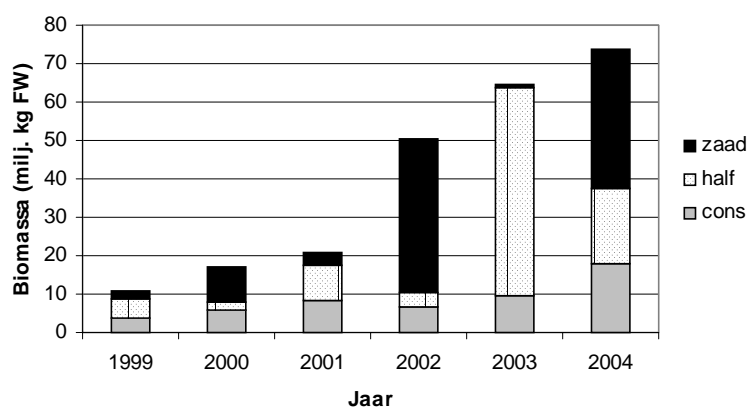
In totaal is in het voorjaar van 2004 222 hectare mosselbanken in kaart gebracht. Het areaal aan mosselbanken dat niet is geïnventariseerd, is op basis van expert judgement geschat op 200 tot 250 hectare. Dit betekent dat in het voorjaar van 2004 naar schatting tot ruim 2250 ha aan mosselbanken aanwezig was in het litoraal van de Waddenzee. Daarvan lag 741 hectare (37%) in de gebieden die permanent zijn gesloten voor de schelpdiervisserij. Dit is relatief meer dan in de open gebieden aangezien ruim 30% van de Waddenzee is gesloten. Echter een zeer groot deel van de zaadval uit 2003 is aangetroffen in banken in voor visserij open gebieden.

Een discussie van de ontwikkeling van het areaal aan mosselbanken valt buiten het bestek van deze studie. De reden hiervan is dat niet alle mosselbanken elk jaar in kaart kunnen worden gebracht. Een volledig beeld is wel te reconstrueren door mosselbankgegevens uit opeenvolgende surveys met elkaar te vergelijken. Een dergelijke reconstructie, die nodig is voor een goede beoordeling van de ontwikkeling van het areaal aan mosselbanken, is recent gerapporteerd voor de periode 1994 - 2002 (Steenbergen et al, 2003b). De mosselbanken in 2004 kunnen pas worden gereconstrueerd nadat de mosselbanken in 2005 in kaart zijn gebracht.

De omvang van het mosselbestand in 2004 is geschat op 73,9 miljoen kg, waarvan 22,9 miljoen kg in de gesloten gebieden en 50,9 miljoen kg in de open gebieden is aangetroffen. In termen van de biomassa mosselen op deze banken ligt daarmee 31% van het bestand in de gesloten gebieden. Aangezien deze gebieden ruim 30% van de Waddenzee beslaan, betekent dit dat er relatief evenveel mosselen in het open als in het gesloten gebied zijn aangetroffen. Dit is voor het eerst sinds 1999, aangezien er in de jaren 1999-2003 altijd relatief meer mosselen in het gesloten gebied dan in het open gebied aanwezig waren (figuur 1a). Overigens is het totale mosselbestand in de Waddenzee in de jaren 1999-2004 ieder jaar toegenomen (figuur 1a,b). Het mosselbestand van 2004 bestaat deels uit de goede broedval in het najaar van 2001, ongeveer de helft van de mosselen is meerjarig. De toename van het mosselbestand in 2004 ten opzichte van de voorgaande jaren is te danken aan de goede zaadval van 2003, waarvan het grootste deel (85%) in de open gebieden is gevallen.



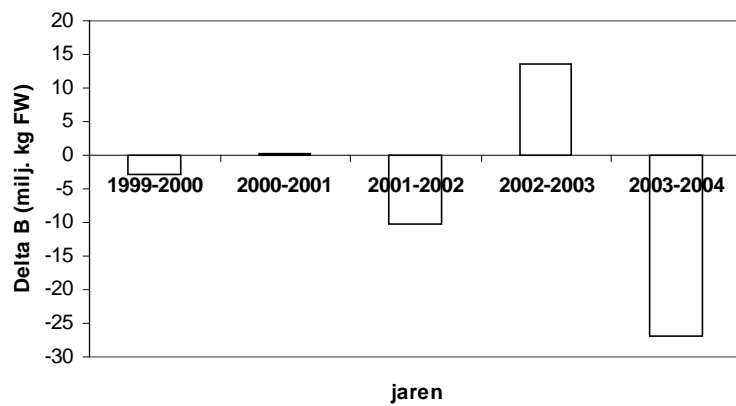
a



b

**Figuur 1:** **a** mosselbiomassa op de wadplaten van 1999 t/m 2004. SN99 betreft het gebied wat in 1999 is gesloten, de zgn. 5% gebieden (LNV, 1999); SN93 bevat de gebieden gesloten in het kader van de structuurnota 1993, de artikel 17 gebieden en de gebieden van Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer (LNV, 1993). **b.** Leeftijdsopbouw van de mosselbestanden wadplaten van 1999 t/m 2004. Mosselen zijn ingedeeld in zaad, halfwas en consumptie. (den Os 2001, Kater & den Os 2001, Kater 2002 en Steenbergen et al 2003).

Groei en sterfte van mosselen in de winter kunnen worden bepaald door de meerjarige mosselen uit een bepaald jaar te vergelijken met alle mosselen uit het voorgaande jaar (figuur 2). Hieruit blijkt dat de totale mosselbestanden uit het voorjaar van 1999, 2001 en 2003 in vergelijking tot de meerjarige mosselen in de opvolgende (voor)jaren allen zijn afgenomen in biomassa. Dat er ondanks deze afnamen toch nog een toename was van het mosselbestand heeft in deze jaren te maken met een goede zaadval. In 2001 is een deel van de bestandstoename ten opzichte van 2000 te danken aan de groei van de mosselen uit 2000 en het overige deel aan de zaadval. In 2003 tenslotte is de bestandstoename bijna geheel te danken aan de groei van de mosselen die aanwezig waren in het voorjaar van 2002.



**Figuur 2:** toe- cq afname van het mosselbestand van opeenvolgende jaren door groei en sterfte zonder inbegrip van nieuwe zaadval; Delta B = Biomassa meerjarig (jaar) – Biomassa totaal (jaar -1).



## 5. Literatuur

**DeLaune M, 2001.** XTOOLS. Download van <http://arcscripts.esri.com>.

**Brinkman AG, Bult T, Dankers N, Meijboom A, Os D den, Stralen MR van, Vlas J de, 2003.** Mosselbanken kenmerken, oppervlaktebepaling en beoordeling van stabiliteit. Alterra-rapport 707.

**Craeymeersch JA, Stralen MR van, 2004.** Het mosselbestand in de Westelijk Waddenzee in het voorjaar van 2004. RIVO rapportnr. C033/04.

**Bult TP, Kesteloo JJ & Craeymeersch JA, 2003.** Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2003. RIVO-rapport C041/03.

**Bult TP & van Stralen MR, 2003.** Het mosselbestand in de Westelijke Waddenzee in het voorjaar van 2003. RIVO / MarinX rapport C021/03.

**Kater BJ, 2002.** Het mosselareaal en -bestand op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar 2002. RIVO-rapport C056/02.

**Kater BJ & den Os D, 2001.** Het mosselbestand op de droogvallende platen in de Waddenzee, voorjaar 2000. RIVO-rapport C068/01.

**Kesteloo JJ, Stralen MR van, Breen VP, Craeymeersch JA, 2004.** Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2004. RIVO rapportnr. C052/04.

**LVN, 1993.** Structuurnota Zee- en Kustvisserij. Evaluatie van de maatregelen in de kustvisserij gedurende de eerste fase (1993-1997).

**LVN, 1996.** Beleidsbesluit kokkelvisserij Westerschelde.

**LVN, 1999.** Beleidsbesluit schelpdiervisserij kustwateren 1999-2003. In: Schelpdiervisserij-beleid in de kustwateren 1999-2003 – achtergronddocumenten, VIS-12123.

**Os D den 2001.** Het mosselbestand op de droogvallende platen in de Waddenzee, voorjaar 1999. RIVO-rapport C068/01.

**Steenbergen J, Baars JMDD, Stralen MR van, Kesteloo J, Bult TP, 2003a.** Het mosselareaal en -bestand op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2003. RIVO-rapport C070/03.

**Steenbergen J, Stralen MR van, Baars JMDD, Bult TP, 2003b.** Reconstructie van het areaal litorale banken in de Waddenzee in de periode najaar 1994 – voorjaar 2002. RIVO-rapport C076/03.

## 6. Kaarten

Kaart 1: ligging van de gekarteerde banken in de gehele Waddenzee.

Kaart 2: ligging van gekarteerde zaad banken en overige banken in het Balgzand in het voorjaar van 2004.

Kaart 3: ligging van gekarteerde zaad banken en overige banken onder Terschelling in het voorjaar van 2004.

Kaart 4: ligging van gekarteerde zaad banken en overige banken onder Ameland en Schiermonnikoog in het voorjaar van 2004.

Kaart 5: ligging van gekarteerde zaad banken en overige banken in Hond Paap en onder Rottumeroog in het voorjaar van 2004.

Kaart 6: de in 2004 bemonsterde punten.